

10/646,754

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 3 年 1 月 7 日
Date of Application:

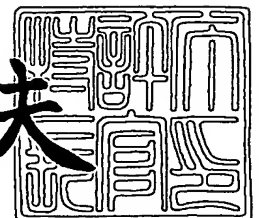
出 願 番 号 特 願 2 0 0 3 - 0 0 1 2 2 7
Application Number:
[ST. 10/C] : [J P 2 0 0 3 - 0 0 1 2 2 7]

出 願 人 株 式 会 社 リ コ ー
Applicant(s):

2 0 0 3 年 9 月 2 4 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



出証番号 出証特 2 0 0 3 - 3 0 7 8 0 2 9

【書類名】 特許願

【整理番号】 0207464

【提出日】 平成15年 1月 7日

【あて先】 特許庁長官 太田 信一郎 殿

【国際特許分類】 H04N 1/41

【発明の名称】 画像処理装置、画像形成装置、プログラム及び記憶媒体

【請求項の数】 8

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号 株式会社リコー内

【氏名】 児玉 卓

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号 株式会社リコー内

【氏名】 野水 泰之

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号 株式会社リコー内

【氏名】 原 潤一

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号 株式会社リコー内

【氏名】 宮澤 利夫

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号 株式会社リコー内

【氏名】 作山 宏幸

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号 株式会社リコー内

【氏名】 新海 康行

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号 株式会社リコー内

【氏名】 松浦 熱河

【発明者】**【住所又は居所】** 東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号 株式会社リコー内**【氏名】** 矢野 隆則**【発明者】****【住所又は居所】** 鳥取県鳥取市千代水 1 丁目 1 0 0 番地 アイシン千代ビル リコー鳥取技術開発株式会社内**【氏名】** 西村 隆之**【特許出願人】****【識別番号】** 000006747**【氏名又は名称】** 株式会社リコー**【代表者】** 桜井 正光**【代理人】****【識別番号】** 100101177**【弁理士】****【氏名又は名称】** 柏木 慎史**【電話番号】** 03(5333)4133**【選任した代理人】****【識別番号】** 100102130**【弁理士】****【氏名又は名称】** 小山 尚人**【電話番号】** 03(5333)4133**【選任した代理人】****【識別番号】** 100072110**【弁理士】****【氏名又は名称】** 柏木 明**【電話番号】** 03(5333)4133**【手数料の表示】****【予納台帳番号】** 063027**【納付金額】** 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9808802

【包括委任状番号】 0004335

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 画像処理装置、画像形成装置、プログラム及び記憶媒体

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 複数枚の画像をそれぞれ 1 又は複数の矩形領域に分割し当該矩形領域ごとに画素値を離散ウェーブレット変換して階層的に圧縮符号化した複数のコードストリームを対象として、それぞれヘッダ部分と符号データ部分とに分割するヘッダ・符号データ分割処理手段と、

この分割後のヘッダ部分のデータを前記各画像を 1 枚の画像に集約するために編集するヘッダ処理手段と、

前記分割後の符号データ部分の所定の符号データを取捨選択する符号データ処理手段と、

前記編集したヘッダ部分のデータと前記取捨選択後に残った符号データとを結合して前記各画像を 1 枚の画像に集約した単一の新たなコードストリームを生成するコードストリーム合成手段と、
を備えている画像処理装置。

【請求項 2】 前記複数の画像を 1 枚の画像に集約する画像数を設定する集約設定手段を備え、

前記ヘッダ処理手段は、前記集約設定手段の設定に応じて前記編集を行なう、請求項 1 に記載の画像処理装置。

【請求項 3】 前記集約設定手段は、画像の縦方向及び横方向の少なくとも一方について前記集約する画像数を設定する、請求項 2 に記載の画像処理装置。

【請求項 4】 原稿の画像を読取る画像入力装置と、

この読取った画像を 1 又は複数の矩形領域に分割し当該矩形領域ごとに画素値を離散ウェーブレット変換して階層的に圧縮符号化した単一のコードストリームを生成する画像圧縮符号化手段と、

このコードストリームを前記対象とする請求項 1～4 の何れかの一に記載の画像処理装置と、

この画像処理装置の前記コードストリーム合成手段で合成後の各コードストリームに基づいて用紙上に画像の形成を行なうプリンタエンジンと、

を備えている画像形成装置。

【請求項 5】 複数枚の画像をそれぞれ 1 又は複数の矩形領域に分割し当該矩形領域ごとに画素値を離散ウェーブレット変換して階層的に圧縮符号化した複数のコードストリームを対象として、それぞれヘッダ部分と符号データ部分とに分割するヘッダ・符号データ分割処理と、

この分割後のヘッダ部分のデータを前記各画像を 1 枚の画像に集約するために編集するヘッダ処理と、

前記分割後の符号データ部分の所定の符号データを取捨選択する符号データ処理と、

前記編集したヘッダ部分のデータと前記取捨選択後に残った符号データとを結合して前記各画像を 1 枚の画像に集約した単一の新たなコードストリームを生成するコードストリーム合成処理と、

をコンピュータに実行させるコンピュータに読取り可能なプログラム。

【請求項 6】 前記複数の画像を 1 枚の画像に集約する画像数を設定する集約設定処理をさらにコンピュータに実行させ、

前記ヘッダ処理は、前記集約設定手段の設定に応じて前記編集を行なう、請求項 5 に記載のプログラム。

【請求項 7】 前記集約設定処理は、画像の縦方向及び横方向の少なくとも一方について前記集約する画像数を設定する、請求項 6 に記載のプログラム。

【請求項 8】 請求項 5 ～ 7 の何れかの一に記載のプログラムを記憶している記憶媒体。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、画像を集約する画像処理装置、画像形成装置、プログラム及び記憶媒体に関する。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

高精細静止画像の取扱いを容易にする画像圧縮伸長技術に対する高性能化ある

いは多機能化の要求は、今後、ますます強くなっていくことは必至と思われる。こうした高精細静止画像の取扱いを容易にする画像圧縮伸長アルゴリズムとしては、現在のところ、J P E G が最も広く使われている。また、2 0 0 1 年に国際標準になることが確実となった J P E G 2 0 0 0 は、J P E G よりも更に高性能なアルゴリズムを持つばかりでなく、並行して、大幅な多機能化や、様々なアプリケーションに対する柔軟性と拡張性を図った結果、J P E G 後継の次世代高精細静止画像圧縮伸長フォーマットとして、期待されている。

【 0 0 0 3 】

ところで、近年、プリンタなどの画像精度、画像品質の向上、環境への配慮などを背景に、画像を印刷又は表示する際に、複数ページをより少ないページに集約して表示、印刷する機会が増えている。また、インデックスにして、より簡易精度で表示、印刷することもよく行われる。このような場合、画像を作成するには、画像をひとつずつ展開し、必要であれば、所定のサイズへのサイズ変更、メモリへの展開の手順を繰り返し、集約画像を作成している。

【 0 0 0 4 】

かかる手段では、処理時間も単一画像の処理に比べ数倍必要であり、さらに、必要なメモリ量も大きくなり、備わっているメモリ量を超えるメモリを必要とする、あるいは、高速処理可能なメモリ内に収まらないなどの理由により、単一画像の印刷に比べ、処理のためにはるかに大きな時間を要し、使用者に多大な苦痛を負わせるという事態が起こっている。

【 0 0 0 5 】

このような不具合に対し、特許文献 1 に開示の技術では、インデックス画像を作成する際に、ライン単位のような小さい単位で集約画像を生成し、使用するメモリ量を節約しようとしている。また、特許文献 2 に開示の技術では、余分にバッファを用意し、高速化を図る技術について開示されている。

【 0 0 0 6 】

また、特許文献 3 には、集約画像数を指定して画像の集約を行なう技術について開示され、特許文献 4 には、集約された画像の原稿を用いて、異なる集約数で再集約技術について開示されている。

【0007】

【特許文献】 特開 2000-156829 公報

【特許文献】 特開 2000-156830 公報

【特許文献】 特開 2001-148774 公報

【特許文献】 特開平 10-322542 号公報

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、特許文献 1, 2 に開示の技術においても、依然、すべての画像を伸長してメモリへ展開するという工程を繰り返しているため、集約画像の生成には、単一画像の場合に比べて何倍も時間を要することには変わりはない。これは、特許文献 3, 4 に開示の技術においても同様である。

【0008】

本発明の目的は、すべての画像を伸長してメモリへ展開するという工程を繰り返すことなく、容易に画像の集約や、集約画像の分割を行なうことができるようにすることである。

【0009】

本発明の別の目的は、この場合に集約後の画像データのデータ量を削減し、そのデータを記憶するのに必要な記憶容量を低減できるようにすることである。

【0010】

【課題を解決するための手段】

請求項 1 に記載の発明は、複数枚の画像をそれぞれ 1 又は複数の矩形領域に分割し当該矩形領域ごとに画素値を離散ウェーブレット変換して階層的に圧縮符号化した複数のコードストリームを対象として、それぞれヘッダ部分と符号データ部分とに分割するヘッダ・符号データ分割処理手段と、この分割後のヘッダ部分のデータを前記各画像を 1 枚の画像に集約するために編集するヘッダ処理手段と、前記分割後の符号データ部分の所定の符号データを取捨選択する符号データ処理手段と、前記編集したヘッダ部分のデータと前記取捨選択後に残った符号データとを結合して前記各画像を 1 枚の画像に集約した単一の新たなコードストリームを生成するコードストリーム合成手段と、を備えている画像処理装置である。

【0011】

したがって、すべての画像を伸長してメモリへ展開するという工程を繰り返すことなく、容易に画像の集約を行なうことができる。また、分割後の符号データ部分のすべてを新たなコードストリームに取り込まずに、必要な符号データのみを取捨選択することができるので、集約後の画像データのデータ量を削減し、そのデータを記憶するのに必要な記憶容量を低減することができる。

【 0 0 1 2 】

請求項 2 に記載の発明は、請求項 1 に記載の画像処理装置において、前記複数の画像を 1 枚の画像に集約する画像数を設定する集約設定手段を備え、前記ヘッダ処理手段は、前記集約設定手段の設定に応じて前記編集を行なう。

【 0 0 1 3 】

したがって、集約する画像数を設定して、所望の集約画像を得ることができる。

【 0 0 1 4 】

請求項 3 に記載の発明は、請求項 2 に記載の画像処理装置において、前記集約設定手段は、画像の縦方向及び横方向の少なくとも一方について前記集約する画像数を設定する。

【 0 0 1 5 】

したがって、画像の縦方向、横方向の集約する画像数を設定して、所望の集約画像を得ることができる。

【 0 0 1 6 】

請求項 4 に記載の発明は、原稿の画像を読取るスキャナと、この読取った画像を 1 又は複数の矩形領域に分割し当該矩形領域ごとに画素値を離散ウェーブレット変換して階層的に圧縮符号化した単一のコードストリームを生成する画像圧縮符号化手段と、このコードストリームを前記対象とする請求項 1 ～ 3 の何れかの一に記載の画像処理装置と、この画像処理装置の前記コードストリーム合成手段で合成後の各コードストリームに基づいて用紙上に画像の形成を行なうプリンタエンジンと、を備えている画像形成装置である。

【 0 0 1 7 】

したがって、すべての画像を伸長してメモリへ展開するという工程を繰り返す

ことなく、容易に画像の集約や、集約画像の分割を行なうことができる。

【0 0 1 8】

請求項 5 に記載の発明は、複数枚の画像をそれぞれ 1 又は複数の矩形領域に分割し当該矩形領域ごとに画素値を離散ウェーブレット変換して階層的に圧縮符号化した複数のコードストリームを対象として、それぞれヘッダ部分と符号データ部分とに分割するヘッダ・符号データ分割処理と、この分割後のヘッダ部分のデータを前記各画像を 1 枚の画像に集約するために編集するヘッダ処理と、前記分割後の符号データ部分の所定の符号データを取捨選択する符号データ処理と、前記編集したヘッダ部分のデータと前記取捨選択後に残った符号データとを結合して前記各画像を 1 枚の画像に集約した単一の新たなコードストリームを生成するコードストリーム合成処理と、をコンピュータに実行させるコンピュータに読取り可能なプログラムである。

【0 0 1 9】

したがって、すべての画像を伸長してメモリへ展開するという工程を繰り返すことなく、容易に画像の集約を行なうことができる。また、分割後の符号データ部分のすべてを新たなコードストリームに取り込まずに、必要な符号データのみを取捨選択することができるので、集約後の画像データのデータ量を削減し、そのデータを記憶するのに必要な記憶容量を低減することができる。

【0 0 2 0】

請求項 6 に記載の発明は、請求項 5 に記載のプログラムにおいて、前記集約設定処理は、縦方向の前記集約する画像数を設定する。

【0 0 2 1】

したがって、縦方向の集約する画像数を設定して、所望の集約画像を得ることができる。

【0 0 2 2】

請求項 7 に記載の発明は、請求項 5 又は 6 に記載のプログラムにおいて、前記集約設定処理は、横方向の前記集約する画像数を設定する。

【0 0 2 3】

したがって、横方向の集約する画像数を設定して、所望の集約画像を得ること

ができる。

【0024】

請求項 8 に記載の発明は、請求項 5 ～ 7 の何れかの一に記載のプログラムを記憶している記憶媒体である。

【0025】

したがって、記憶しているプログラムにより請求項 5 ～ 7 の何れかの一に記載の発明と同様の作用、効果を奏する。

【0026】

【発明の実施の形態】

[JPEG2000 アルゴリズムの概要について]

まず、本実施の形態に関連する JPEG2000 アルゴリズムの概要について説明する。

【0027】

図 1 は、JPEG アルゴリズムの概要を説明するためのブロック図である。JPEG アルゴリズムは、色空間変換・逆変換部 100、離散コサイン変換・逆変換部 101、量子化・逆量子化部 102、エントロピー符号化・復号化部 103 で構成されている。通常は、高い圧縮率を得るために、非可逆符号化を使用するので、完全なオリジナル画像データの圧縮伸長、いわゆるロスレス圧縮は行なわない場合がほとんどである。しかしながら、この非可逆（ロッキー）圧縮により実用上問題が生じることは少ない。そのため、JPEG 方式は、圧縮や伸長の処理あるいは圧縮後の画像データ蓄積に必要なメモリ容量を抑え、また、データの送受信に費やされる時間を短くすることに大きく貢献している。こうした利点のために、JPEG は現在最も広く普及している静止画像の圧縮伸長アルゴリズムとなった。

【0028】

図 2 は、JPEG2000 アルゴリズムの概要を説明するためのブロック図である。JPEG2000 のアルゴリズムは、色空間変換・逆変換部 110、2 次元ウェーブレット変換・逆変換部 111、量子化・逆量子化部 112、エントロピー符号化・復号化部 113、タグ処理部 114 で構成されている。

【 0 0 2 9 】

上記のごとく、現在、最も広く普及している静止画像の圧縮伸長方式は J P E G である。しかしながら、静止画像に対する高精細化の要求はとどまることがなく、J P E G 方式にも技術的な限界が見え始めている。例えば、今まではあまり目立たなかったブロックノイズやモスキートノイズが、原画像の高精細化に伴い顕著となり、J P E G ファイルの画質劣化が無視できないレベルとなってきた。その結果を受けて、低ビットレート、すなわち高圧縮率領域における画質向上が、技術開発の最重要課題として認識されるようになった。J P E G 2 0 0 0 はこうした問題を解決することが出来るアルゴリズムとして生まれた。そして、近い将来、現在主流の J P E G 形式と併用されることが予想される。

【 0 0 3 0 】

前述した図 1 と図 2 とを比較して、最も大きく異なる点の一つは変換方法である。J P E G は離散コサイン変換 (D C T : Discrete Cosine Transform) を、J P E G 2 0 0 0 は離散ウェーブレット変換 (D W T : Discrete Wavelet Transform) を用いている。D W T は D C T に比べて、高圧縮領域における画質が良いという長所が、採用の大きな理由となっている。また、もう一つの大きな相違点は、後者では、最終段に符号形成をおこなうために、タグ処理部 1 1 4 と呼ばれる機能ブロックが追加されている。ここで、コードストリームの生成や解釈が行われる。そして、コードストリームによって、J P E G 2 0 0 0 は様々な便利な機能を実現できるようになった。例えば、図 3 は、デコンポジションレベルが 3 の場合の、各デコンポジションレベルにおけるサブバンドの一例を示す図で、図 3 に示したブロックベースでの D W T におけるオクターブ分割の階層に対応した任意の階層で、静止画像の圧縮伸長処理を停止させることができる。

【 0 0 3 . 1 】

なお、図 1 と図 2 の原画像の入出力部分には、色空間変換・逆変換部 1 0 0 , 1 1 0 が用意されることが多い。例えば、原色系の R (赤) / G (緑) / B (青) の各コンポーネントからなる R G B 表色系や、補色系の Y (黄) / M (マゼンタ) / C (シアン) の各コンポーネントからなる Y M C 表色系から、Y C r C b あるいは Y U V 表色系への変換又は逆の変換を行なう部分がこれに相当する。

【 0 0 3 2 】

以下、J P E G 2 0 0 0 アルゴリズムについて、説明する。

【 0 0 3 3 】

ここで、J P E G 2 0 0 0 に関する用語の定義は、J P E G 2 0 0 0 P a r t I F D I S (Final Draft International Standard) に準拠するものとする。以下、代表的な用語の定義について示す。

【 0 0 3 4 】

1. code-block: A rectangular grouping of coefficients from the same subband of a tile-component.

2. decomposition level: A collection of wavelet subbands where each coefficient has the same spatial impact or span with respect to the source component samples. These include the HL, LH, and HH subbands of the same two dimensional subband decomposition. For the last decomposition level the LL subband is also included.

3. precinct: A one rectangular region of a transformed tile-component, within each resolution level, used for limiting the size of packets.

4. layer: A collection of compressed image data from coding passes of one, or more, code-blocks of a tilecomponent. Layers have an order for encoding and decoding that must be preserved.

5. region of interest (ROI): A collection of coefficients that are considered of particular relevance by some user defined measure.

以上が、代表的な用語の定義である。

【 0 0 3 5 】

図 4 は、タイル分割されたカラー画像の各コンポーネントの例を示す図である。カラー画像は、一般に、図 4 に示すように、原画像の各コンポーネント 1 3 0 , 1 3 1 , 1 3 2 (この例では R G B 原色系) が、矩形をした領域 (タイル) 1 3 0_t , 1 3 1_t , 1 3 2_t によって分割される。そして、個々のタイル、例えば、R 0 0 , R 0 1 , ..., R 1 5 / G 0 0 , G 0 1 , ..., G 1 5 / B 0 0 , B 0 1 , ..., B 1 5 が、圧縮伸長プロセスを実行する際の基本単位となる。従って、

圧縮伸長動作は、コンポーネント毎、そしてタイル毎に、独立に行われる。

【0036】

符号化時には、各コンポーネントの各タイルのデータが、図2に示した色空間変換部110に入力され、色空間変換を施されたのち、2次元ウェーブレット変換部111で2次元ウェーブレット変換（順変換）が適用されて周波数帯に空間分割される。

【0037】

前述した図3には、デコンポジションレベルが3の場合の、各デコンポジションレベルにおけるサブバンドを示している。すなわち、原画像のタイル分割によって得られたタイル原画像（0LL）（デコンポジションレベル0（符号120））に対して、2次元ウェーブレット変換を施し、デコンポジションレベル1（符号121）に示すサブバンド（1LL，1HL，1LH，1HH）を分離する。そして引き続き、この階層における低周波成分1LLに対して、2次元ウェーブレット変換を施し、デコンポジションレベル2（符号122）に示すサブバンド（2LL，2HL，2LH，2HH）を分離する。順次同様に、低周波成分2LLに対しても、2次元ウェーブレット変換を施し、デコンポジションレベル3（符号123）に示すサブバンド（3LL，3HL，3LH，3HH）を分離する。

【0038】

更に図3では、各デコンポジションレベルにおいて符号化の対象となるサブバンドを、グレーで表してある。例えば、デコンポジションレベルを3とした時、グレーで示したサブバンド（3HL，3LH，3HH，2HL，2LH，2HH，1HL，1LH，1HH）が符号化対象となり、3LLサブバンドは符号化されない。

【0039】

次いで、指定した符号化の順番で符号化の対象となるビットが定められ、図2に示した量子化部112で対象ビット周辺のビットからコンテキストが生成される。量子化の処理が終わったウェーブレット係数は、個々のサブバンド毎に、プレシントと呼ばれる重複のない矩形に分割される。これは、インプリメンター

ションでメモリを効率的に使うために導入されたものである。

【0040】

図5は、プレシントとコードブロックの関係の一例を説明する図で、原画像140は、デコンポジションレベル1において、タイル140_{t0}, 140_{t1}, 140_{t2}, 140_{t3}の4つのタイルに分割されている。図5に示したように、例えばプレシント140_{p4}は、空間的に一致した3つの矩形領域からなり、プレシント140_{p6}も同様である。ここでプレシントの番号はラスタ順に0～8まで割り当てられる。更に、個々のプレシントは、重複しない矩形のコードブロックと呼ばれるブロックに分けられる。本例では、0～11までの12個のコードブロックに分けられており、例えばコードブロック140_{b1}は、コードブロック番号1を示す。このコードブロックは、エントロピーコーディングを行なう際の基本単位となる。

【0041】

ウェーブレット変換後の係数値は、そのまま量子化し符号化することも可能であるが、JPEG2000では符号化効率を上げるために、係数値を「ビットプレーン」単位に分解し、画素あるいはコード・ブロック毎に「ビットプレーン」に順位付けを行なうことができる。図6には、その手順を簡単に説明するものである。この例は、原画像(32×32画素)を16×16画素のタイル4つで分割した場合で、デコンポジション・レベル1のプレシントとコード・ブロックの大きさは、各々8×8画素と4×4画素としている。プレシントとコード・ブロックの番号は、ラスタ順に付けられる。タイル境界外に対する画素拡張にはミラーリング法を使い、可逆(5, 3)フィルタでウェーブレット変換を行い、デコンポジションレベル1のウェーブレット係数値を求めている。また、タイル0/プレシント3/コード・ブロック3について、代表的な「レイヤ」についての概念図をも併せて示している。レイヤの構造は、ウェーブレット係数値を横方向(ビットプレーン方向)から見ると理解しやすい。1つのレイヤは任意の数のビットプレーンから構成される。この例では、レイヤ0, 1, 2, 3は、各々、1, 3, 1の3つのビットプレーンから成っている。そして、LSBに近いビットプレーンを含むレイヤ程、先に量子化の対象となり、逆に、MSBに近いレ

イヤは最後まで量子化されずに残ることになる。LSBに近いレイヤから破棄する方法はトランケーションと呼ばれ、量子化率を細かく制御することが可能である。

【0042】

前述の図2に示したエントロピー符号化部113では、コンテキストと対象ビットから確率推定によって、各コンポーネントのタイルに対する符号化を行なう。こうして、原画像の全てのコンポーネントについて、タイル単位で符号化処理が行われる。最後にタグ処理部114は、エントロピコード部からの全符号化データを1本のコードストリームに結合するとともに、それにタグを付加する処理を行なう。図7は、コードストリームの構造の一例を簡単に示した図で、コードストリームの先頭と各タイルを構成する部分タイルの先頭にはヘッダ（それぞれ、メインヘッダ150及びタイルパートヘッダ151）と呼ばれるタグ情報が付加され、その後に、各タイルの符号化データ（ビットストリーム152）が続く。そして、コードストリームの終端には、再びタグ（End of codestream）153が置かれる。

【0043】

一方、復号化時には、符号化時とは逆に、各コンポーネントの各タイルのコードストリームから画像データを生成する。前述の図2を用いて簡単に説明する。この場合、タグ処理部114は、外部より入力したコードストリームに付加されたタグ情報を解釈し、コードストリームを各コンポーネントの各タイルのコードストリームに分解し、その各コンポーネントの各タイルのコードストリーム毎に復号化処理が行われる。コードストリーム内のタグ情報に基づく順番で復号化の対象となるビットの位置が定められるとともに、逆量子化部112で、その対象ビット位置の周辺ビット（既に復号化を終えている）の並びからコンテキストが生成される。エントロピー復号化部113で、このコンテキストとコードストリームから確率推定によって復号化を行い対象ビットを生成し、それを対象ビットの位置に書き込む。

【0044】

このようにして復号化されたデータは周波数帯域毎に空間分割されているため

、これを2次元ウェーブレット逆変換部111で2次元ウェーブレット逆変換を行なうことにより、画像データの各コンポーネントの各タイルが復元される。復元されたデータは色空間逆変換部110によって元の表色系のデータに変換される。

【0045】

また、従来のJPG圧縮伸長形式の場合は、上記のJPG2000で述べたタイルを、2次元離散コサイン変換を行なう、一辺が8ピクセルの正方形ブロック、として読み替えれば良い。

【0046】

ここまでは、一般的な静止画像についての説明であったが、この技術を動画像に拡張することも可能である。すなわち、動画像の各フレームを1枚の静止画像で構成し、これらの静止画像を、アプリケーションに最適なフレーム速度で動画像データを作成（符号化）し、あるいは表示（復号化）させることができる。これが、静止画像のMotion圧縮伸長処理と言われている機能である。この方式は、動画像で現在広く使われているMPEG形式のビデオ・ファイルには無い機能、すなわち、フレーム単位で高品質な静止画像を扱えるという利点を持っていることから、放送局等の業務分野で注目を集め始めている。やがては、一般消費者向けに普及する可能性も大きい。

【0047】

[複写機の全体構成]

本発明の一実施の形態について説明する。

【0048】

図8は、本実施の形態である複写機を概略的に示す縦断面図である。複写機1は、本発明の画像形成装置を実施するもので、画像読取装置2と、画像読取装置2から出力される読取画像データに基づく画像を用紙等の記録媒体に形成するプリンタ21とを備えている。

【0049】

画像読取装置2の本体ケースの上面には、図示しない原稿が載置されるコンタクトガラス3が設けられている。原稿は、原稿面をコンタクトガラス3に対向さ

せて載置される。コンタクトガラス 3 の上側には、コンタクトガラス 3 上に載置された原稿を抑えるプラテンカバー 4 が設けられている。

【0050】

コンタクトガラス 3 の下方には、光を発光する光源 5 およびミラー 6 を搭載する第一走行体 7 と、2 枚のミラー 8, 9 を搭載する第 2 走行体 10 と、ミラー 6, 8, 9 によって導かれる光を結像レンズ 11 を介して受光する CCD (Charge Coupled Device) イメージセンサ 12 等によって構成される読取光学系 13 が設けられている。CCD イメージセンサ 12 は、CCD イメージセンサ 12 上に結像される原稿からの反射光を光電変換した光電変換データを生成する光電変換素子として機能する。光電変換データは、原稿からの反射光の強弱に応じた大きさを有する電圧値である。第 1、第 2 走行体 7, 10 は、コンタクトガラス 3 に沿って往復動自在に設けられており、後述する画像読取り処理に際しては、図示しないモータ等の移動装置によって 2 : 1 の速度比で走行する。これにより、読取光学系 13 による原稿読取り領域の露光走査が行われる。

【0051】

プリンタ 21 は、シート状の用紙等の記録媒体を保持する媒体保持部 22 から電子写真方式のプリンタエンジン 23 および定着器 24 を経由して排出部 25 へ至る媒体経路 26 を備えている。

【0052】

プリンタエンジン 23 は、帯電器 27、露光器 28、現像器 29、転写器 30 及びクリーナー 31 等を用いて電子写真方式で感光体 32 の周囲に形成したトナー像を記録材に転写し、転写したトナー像を、定着器 24 によって記録材上に定着させる。なお、プリンタエンジン 23 は、この例では電子写真方式で画像形成を行なうが、これに限定する必要はなく、インクジェット方式、昇華型熱転写方式、直接感熱記録方式など、様々な画像形成方式を用いることができる。

【0053】

このような複写機 1 は、複数のマイクロコンピュータで構成される制御系により制御される。図 9 は、これらの制御系のうち、画像処理にかかわる制御系の電氣的な接続を示すブロック図である。この制御系は、CPU 41、ROM 42、

RAM 43 が、バス 44 で接続されている。CPU 41 は、各種演算を行い、画像処理等の処理を集中的に制御する。ROM 42 には、この CPU 41 が実行する処理にかかわる各種プログラムや固定データが格納されている。RAM 43 は、CPU 41 のワークエリアとなる。IPU (Image Processing Unit) 45 は、各種画像処理にかかわるハードウェアを備えている。記憶媒体となる ROM 42 は、フラッシュメモリ等の不揮発性メモリを備えていて、ROM 42 内に格納されているプログラムは CPU 41 の制御により、I/Oポート 46 を介して図示しない外部装置からダウンロードされるプログラムに書き換え可能である。

【0054】

図 10 は、画像処理装置 51 の機能ブロック図である。この画像処理装置 51 は、画像圧縮符号化部 52 と、集約画像部 53 とからなる。画像圧縮符号化部 52 は、画像圧縮符号化手段を実現するもので、画像読取装置 2 で読取られ、IPU 45 で白シェーディング補正等の各種画像処理が施された複数枚の画像のデジタル画像データを、JPEG 2000 アルゴリズムにより圧縮符号化して、各画像のコードストリームを生成する。すなわち、画像を 1 又は複数の矩形領域（タイル）に分割し、この矩形領域ごとに画素値を離散ウェーブレット変換して階層的に圧縮符号化する。集約画像部 53 は、この各画像のコードストリームを 1 枚の画像に集約する集約処理を行なう。

【0055】

したがって、画像圧縮符号化部 52 は、図 2 を参照して説明した各機能ブロックを備え、前述のような JPEG 2000 アルゴリズムにより画像データの圧縮符号化を行なう。この画像圧縮符号化部 52 の機能は、IPU 45 によりハードウェアが行なう処理により実行しても、ROM 42 に記憶されているプログラムに基づいて CPU 41 が行なう処理により実行してもよい。集約画像部 53 の機能も、IPU 45 によりハードウェアが行なう処理により実行しても、ROM 42 に記憶されているプログラムに基づいて CPU 41 が行なう処理により実行してもよい。

【0056】

図 11 は、集約画像部 53 の機能ブロック図である。この集約画像部 53 は、

画像読込部 54、ヘッダ・符号データ分割処理部 55、ヘッダ処理部 56、符号データ処理部 57、コードストリーム合成部 58 及び集約設定部 59 からなる。

【0057】

以下では、集約画像部 53 により集約画像を合成する場合について説明する。なお、便宜上、集約画像部 53 に入力されるすべてのコードストリームが同サイズの 1 タイル構成である場合を想定して説明する。

【0058】

まず、ユーザが複写機 1 の図示しない操作パネルを操作して、集約画像の合成を伴ったコピーの実行を指示すると、画像読取装置 2 により複数枚の原稿の画像を読取り、I P U 45 で白シェーディング補正等の各種画像処理が施された複数個のデジタル画像データは、それぞれ、画像圧縮符号化部 52 で圧縮符号化された複数個のコードストリームとして、集約画像部 53 に出力される。

【0059】

そして、集約設定手段を実現する集約設定部 59 においては、ユーザが図示しない操作パネルを操作して、何枚の画像を 1 枚に集約するように指示したかにより、集約画像を生成する縦方向、横方向の画像数を設定する。例えば、4 枚の画像を 1 枚に集約する場合には、縦方向、横方向が 2×2 となる。さらに、画像読込部 54 は、集約処理を行なう各コードストリームが順次読み込む。読み込まれた最初のコードストリーム 61 は、ヘッダ・符号データ分割処理手段を実施するヘッダ・符号データ分割処理部 55 で、ヘッダ部分と、符号データ部分とに分割される。続いて、ヘッダ処理手段を実現するヘッダ処理部 56 では、集約設定部 58 の設定に応じて、分割されたメインヘッダの画像サイズが、集約後の画像サイズに変更される。また、新たなタイルパートヘッダが生成される。このタイルパートヘッダには、タイルインデックスが付加される。

【0060】

続いて、2 番目以降のコードストリーム 62、…を画像読込部 54 で読込み、ヘッダ・符号データ分割処理部 55 でヘッダと符号データを分割し、ヘッダ処理部 56 で、メインヘッダをタイルパートヘッダに変更する。その際、順次、タイルインデックスが付与される。このように、すべての画像データのヘッダを処理

する。

【0061】

符号データ処理手段を実現する符号データ処理部57は、ヘッダ・符号データ分割処理部55で分割後の各符号データ部分を、所定の符号データ、具体的には、特定の階層のウェーブレット変換係数だけを残すように取捨選択し、残った符号データをコードストリーム合成部58に出力する。

【0062】

コードストリーム生成手段を実現するコードストリーム合成部58では、ヘッダ処理部56で生成したヘッダと符号データ処理部57で取捨選択後の符号データとがJPEG2000準拠のコードストリームに合成され、複数枚の画像を1枚に集約した画像のコードストリーム61'が完成する。このコードストリーム61'は、プリンタエンジン23で利用される。すなわち、コードストリーム61'は図示しない画像メモリに記憶され、印刷を行なうときは所定の画像伸長装置で伸長されて、プリンタエンジン23で印刷される。

【0063】

図12は、集約画像部53で集約前の複数のコードストリームのデータ構成を説明するための図で、合成される1番目のコードストリーム61のメインヘッダ、タイルパートヘッダ、ビットストリーム、EOCマーカ、2番目のコードストリーム62のメインヘッダ、タイルパートヘッダ、ビットストリーム、EOCマーカ、…、N番目のコードストリーム6Nのメインヘッダ、タイルパートヘッダ、ビットストリーム、EOCマーカ、を示している。

【0064】

図13は、集約画像部53で集約後のコードストリームのデータ構成を説明するための図で、集約画像のコードストリーム61'のメインヘッダ、タイルパートヘッダ、ビットストリーム、タイルパートヘッダ、ビットストリーム、タイルパートヘッダ、ビットストリーム、EOCマーカを示している。集約画像のコードストリーム61'は、各コードストリーム61～6Nの各3階層のウェーブレット係数のうち、各1階層分のウェーブレット係数(LL1, HL1, LH1, HH1)だけをビットストリームとして含んでいる。

【0065】

図14は、複写機1が行なう画像の集約処理の一例を説明するフローチャートである。まず、コピーの実行がユーザから指示されると（ステップS1のY）、ユーザが集約処理の実行を指示したか否か判断する（ステップS2）。指示されなかったと判断した場合は（ステップS2のN）、一連の処理を終了する。

【0066】

集約処理の実行を指示したときは（ステップS2のY）、集約の対象となるすべてのコードストリームを画像読込部54で読み込んだか否かを判断し（ステップS3）、すべてのコードストリームを読み込んだときは（ステップS3のY）、ステップS10に移行する。読み込んでないときは（ステップS3のN）、引き続き画像の読込みを行い（ステップS4）、ヘッダ・符号データ分割処理部55でヘッダ部と符号データ部を分割する（ステップS5）。ステップS5によりヘッダ・符号データ分割処理を実現している。

【0067】

続いて、読み込んだコードストリームが最初のコードストリームであるか判断し（ステップS6）、最初のコードストリームである場合（ステップS6のY）には、集約後のコードストリームのメインヘッダ、タイルパートヘッダを、ヘッダ処理部56で元のコードストリームのメインヘッダ、タイルパートヘッダより生成する（ステップS7）。最初のコードストリームではない場合（ステップS6のN）には、集約後のコードストリームのタイルパートヘッダを、ヘッダ処理部56で元のコードストリームのメインヘッダ、タイルパートヘッダより生成する（ステップS8）。ステップS7、S8によりヘッダ処理を実現している。そして、前述のように符号データの取捨選択を行って1階層分のみのウェーブレット変換係数だけを残す（ステップS9）。これにより、符号データ処理を実現している。

【0068】

そして、元のコードストリームの数をカウントするためのカウンタをアップさせて（ステップS10）、ステップS3に戻る。以下、集約処理を行なう全てのコードストリームについて処理が終了するまでステップS3からステップS10

までの処理を繰り返し、集約しようとする全てのコードストリームについて処理を終了すると（ステップS3のY）、集約後の新たなコードストリームを生成し（ステップS11）、一連の処理を終了する。ステップS11によりコードストリーム合成処理を実現している。

【0069】

なお、前述の説明では、便宜上、集約対象となるコードストリームが単一のタイルで形成されるものとして説明したが、複数のタイルに分割されている場合などにおいても、タイルインデックス付加のところに多少の操作は必要であるが、おおむね同様の処理で集約画像を生成することができる。

【0070】

また、前述の例では画像処理装置51を複写機1に搭載した例で説明したが、かかる画像処理装置51は画像データを扱う様々な電子機器に用いることができる。例えば、パーソナル・コンピュータなどの情報処理装置に画像処理装置51の機能を実行するアプリケーションプログラムを搭載するなどして、情報処理装置上で様々な画像データの集約を行なうことができる。そして、このようなアプリケーションプログラムを記憶した、光ディスク、光磁気ディスク、フレキシブルディスク等の記憶媒体を提供することができる。

【0071】

【発明の効果】

請求項1, 5に記載の発明は、すべての画像を伸長してメモリへ展開するという工程を繰り返すことなく、容易に画像の集約を行なうことができる。また、分割後の符号データ部分のすべてを新たなコードストリームに取り込まずに、必要な符号データのみを取捨選択することができるので、集約後の画像データのデータ量を削減し、そのデータを記憶するのに必要な記憶容量を低減することができる。

【0072】

請求項2, 6に記載の発明は、請求項1, 5に記載の発明において、集約する画像数を設定して、所望の集約画像を得ることができる。

【0073】

請求項 3, 7 に記載の発明は、請求項 2, 6 に記載の発明において、画像の縦方向、横方向の集約する画像数を設定して、所望の集約画像を得ることができる。

【 0 0 7 4 】

請求項 4, 8 に記載の発明は、請求項 1 ~ 3 のいずれかの一に記載の発明と同様の作用、効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

J P E G アルゴリズムの概要を説明するためのブロック図である。

【図 2】

J P E G 2 0 0 0 アルゴリズムの概要を説明するためのブロック図である。

【図 3】

デコンポジションレベルが 3 の場合の、各デコンポジションレベルにおけるサブバンドの一例を示す図である。

【図 4】

タイル分割されたカラー画像の各コンポーネントの例を示す図である。

【図 5】

プレシントとコードブロックの関係の一例を説明する図である。

【図 6】

係数値を「ビットプレーン」単位に分解し、画素あるいはコード・ブロック毎に「ビットプレーン」に順位付けを行なう手順の説明図である。

【図 7】

コードストリームの構造の一例を簡単に示した図である。

【図 8】

本発明の実施の形態である複写機を概略的に示す縦断面図である。

【図 9】

複写機の画像処理にかかわる制御系の電氣的な接続を示すブロック図である。

【図 1 0】

複写機の画像処理装置の機能ブロック図である。

【図 1 1】

画像処理装置の集約画像部の機能ブロック図である。

【図 1 2】

集約画像部で集約前の複数のコードストリームのデータ構成を説明するための図である。

【図 1 3】

集約画像部で集約後のコードストリームのデータ構成を説明するための図である。

【図 1 4】

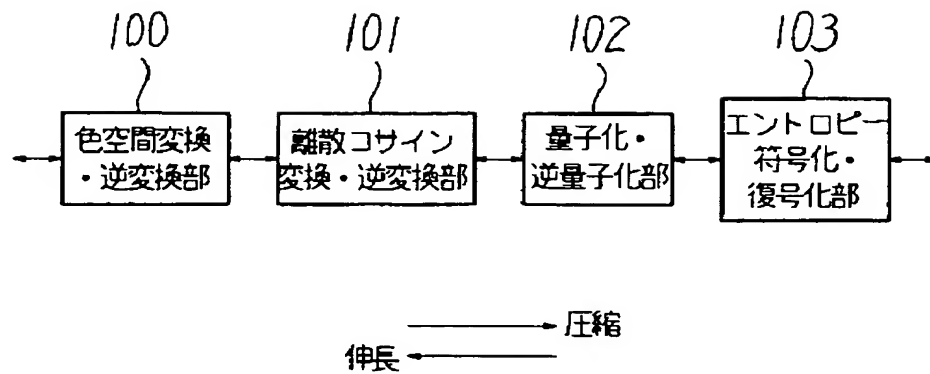
複写機が行なう画像の集約処理の一例を説明するフローチャートである。

【符号の説明】

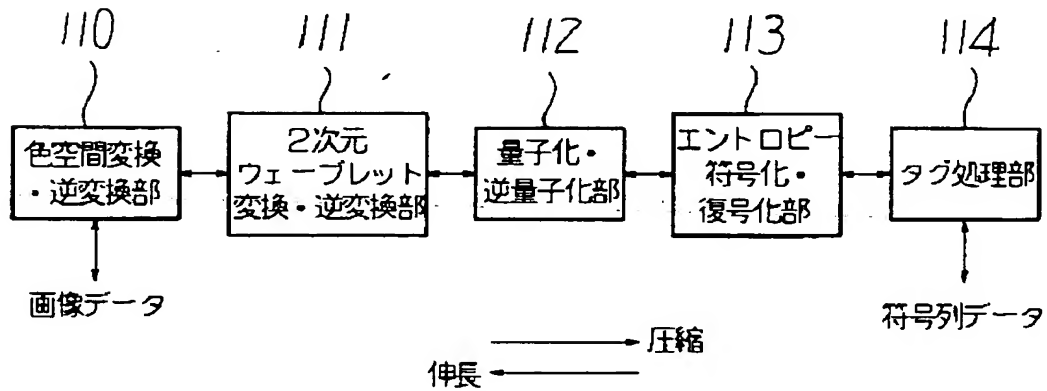
- 1 画像形成装置
- 2 スキャナ
- 2 3 プリンタエンジン
- 5 1 画像処理装置
- 5 2 画像圧縮符号化手段
- 5 5 ヘッダ・符号データ分割処理手段
- 5 6 ヘッダ処理手段
- 5 7 符号データ処理手段
- 5 8 コードストリーム合成手段
- 5 9 集約設定手段
- 6 1 ～ 6 N コードストリーム
- 6 1' コードストリーム

【書類名】 図面

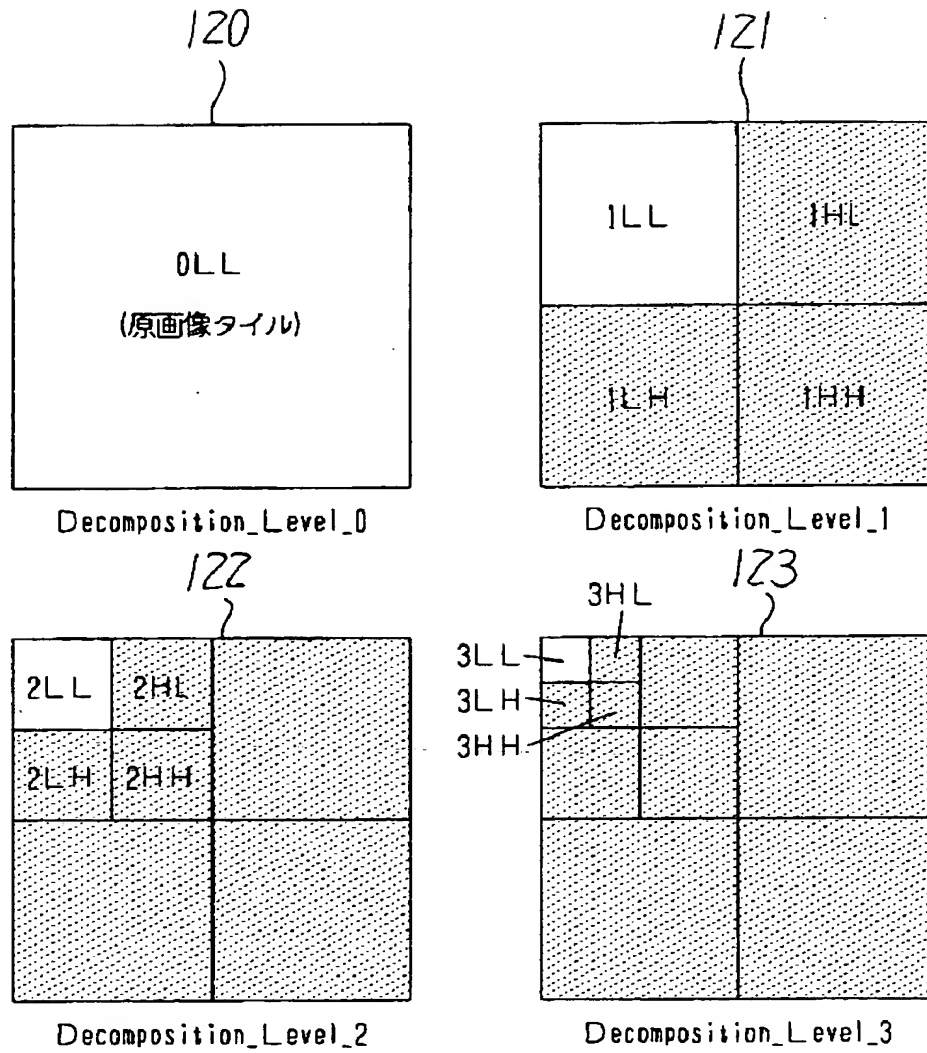
【図 1】



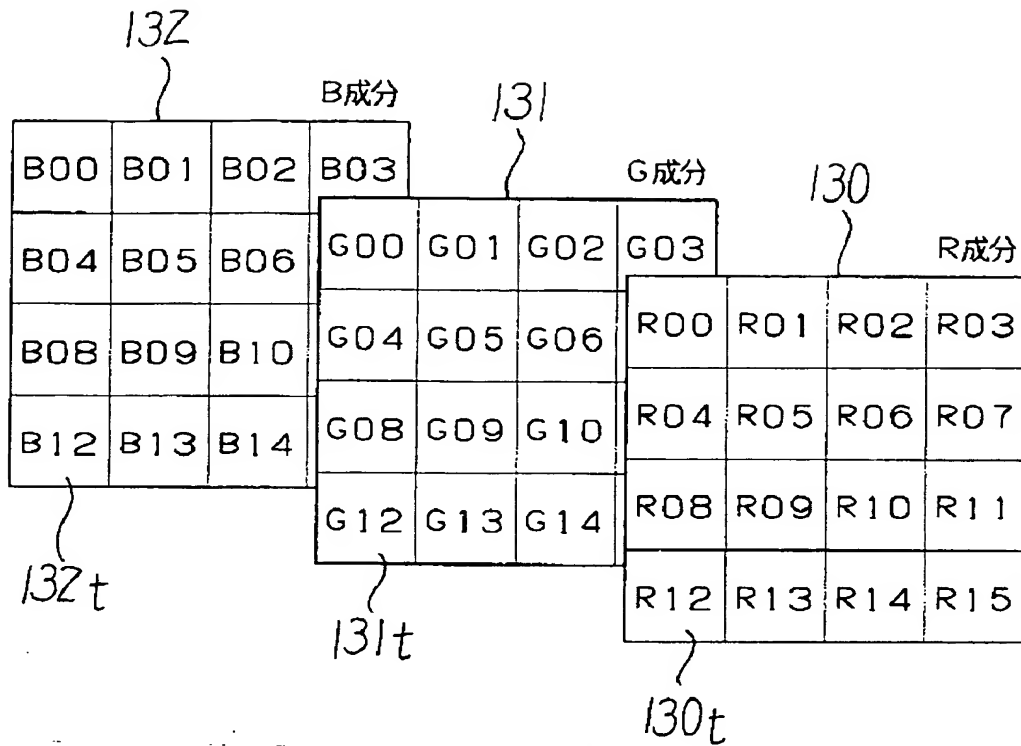
【図 2】



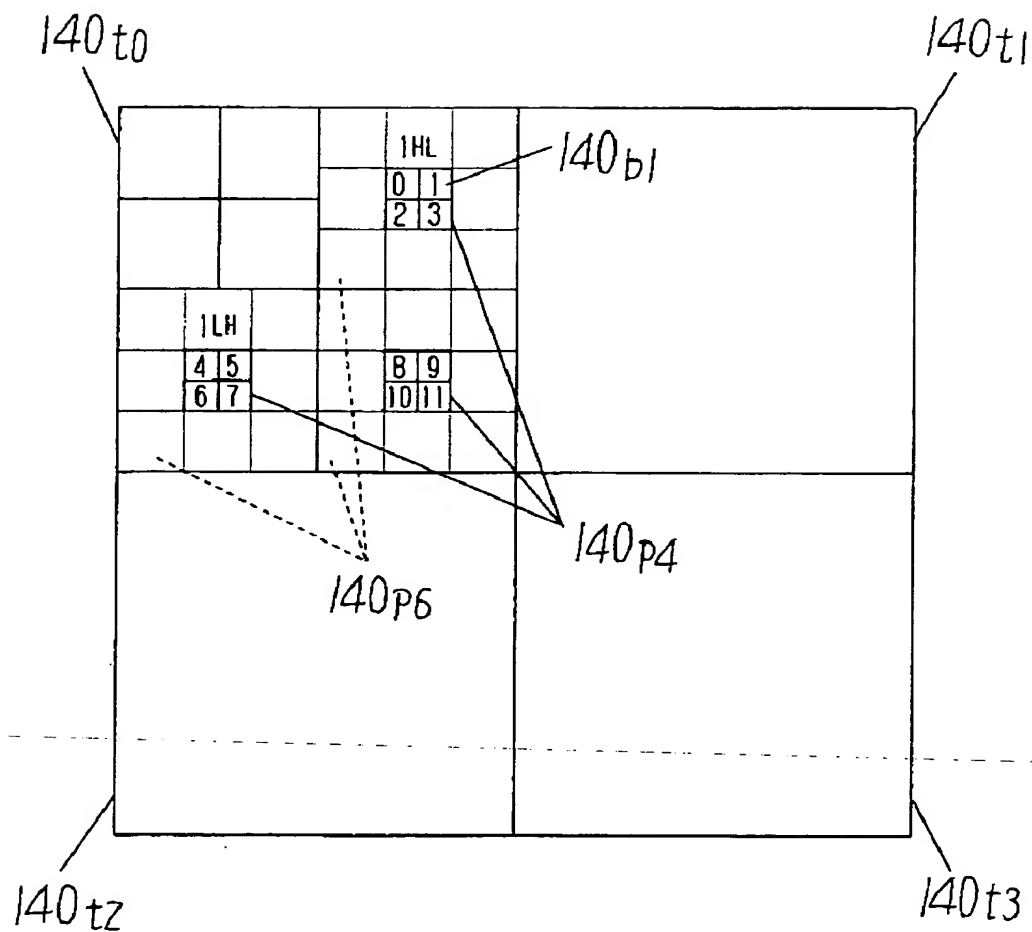
【図 3】



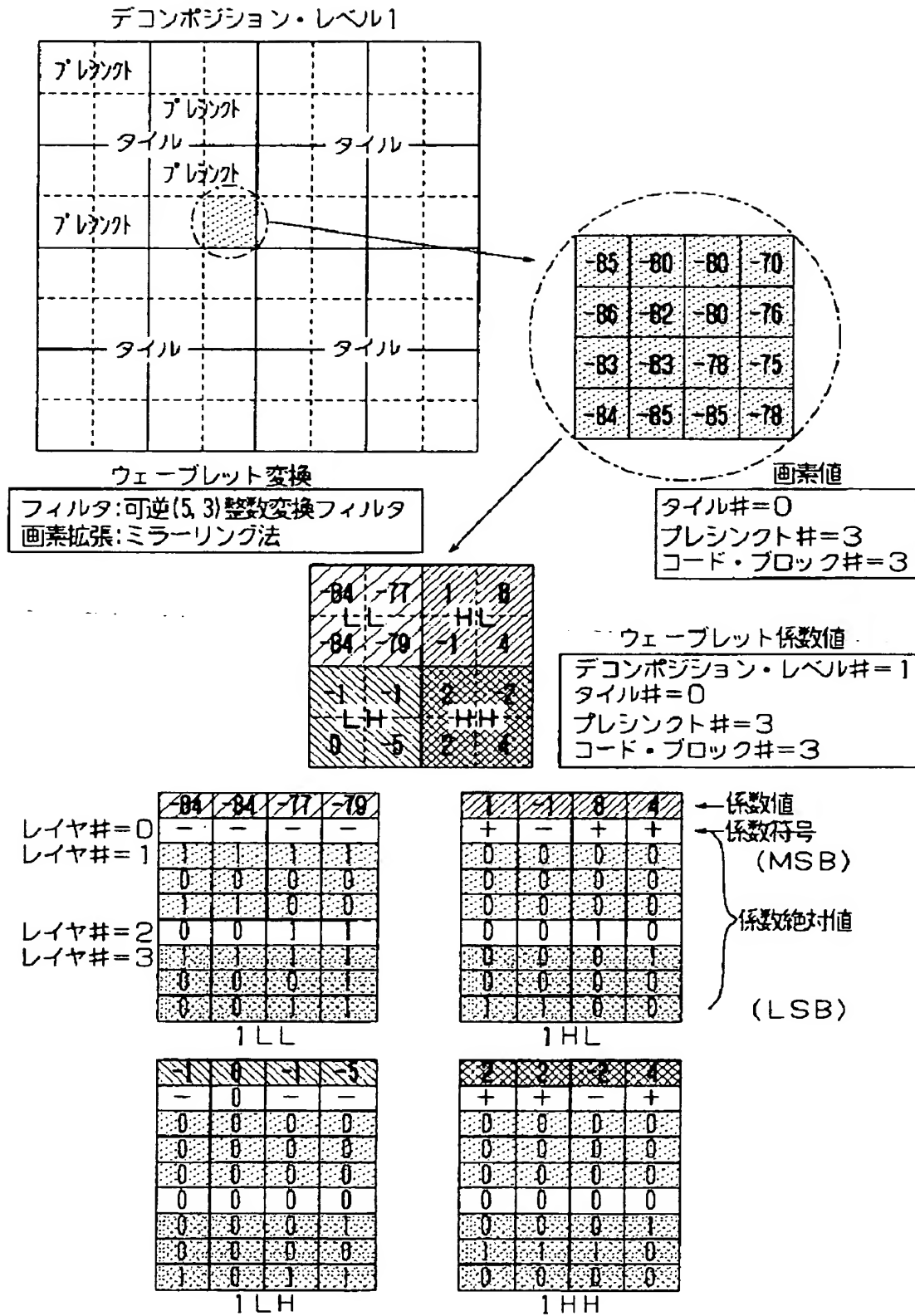
【図 4】



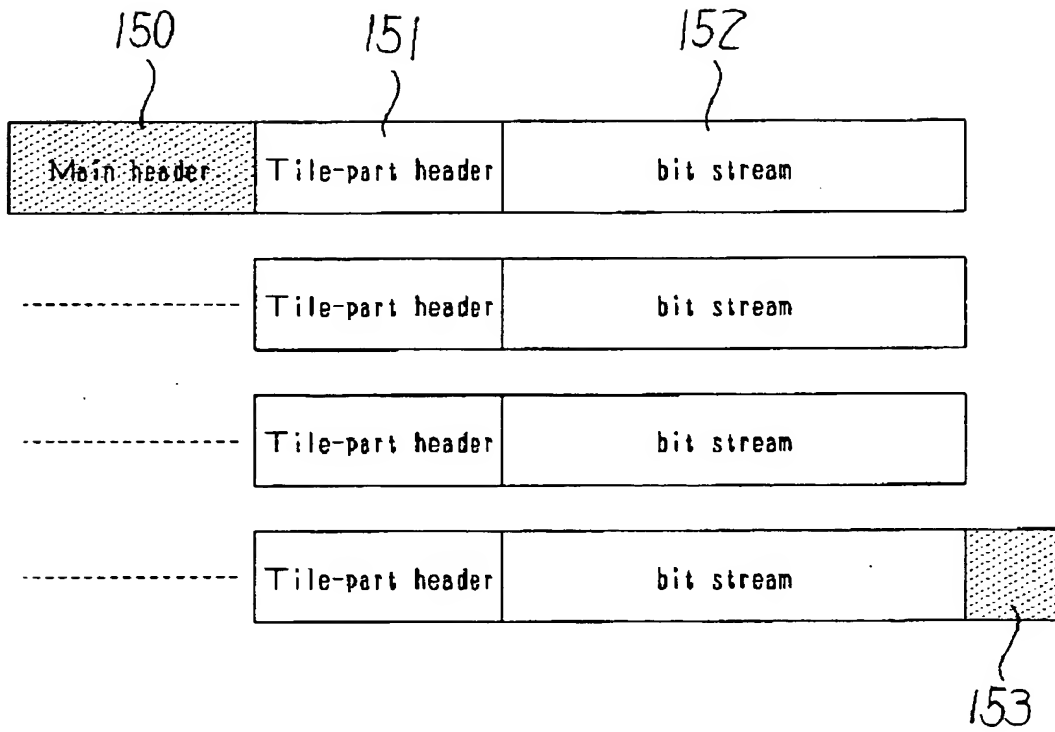
【図 5】



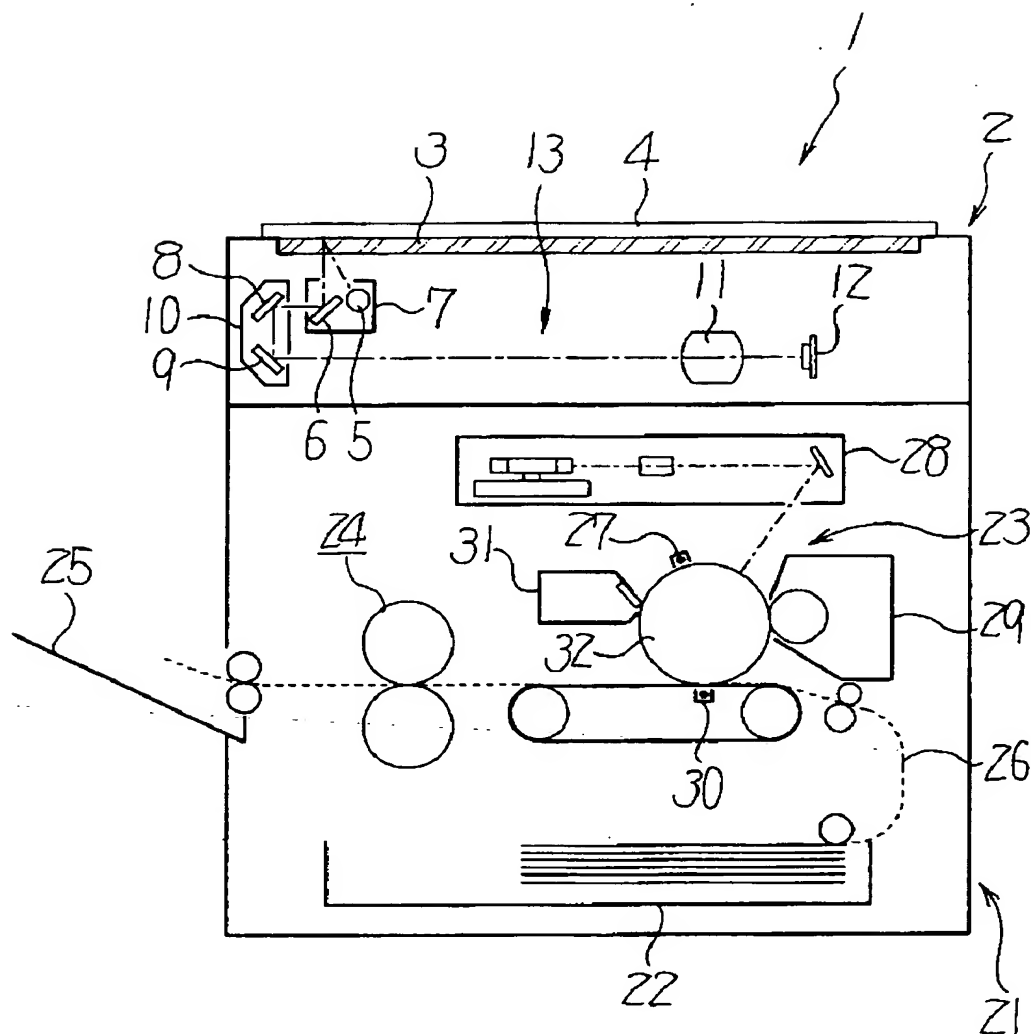
【図 6】



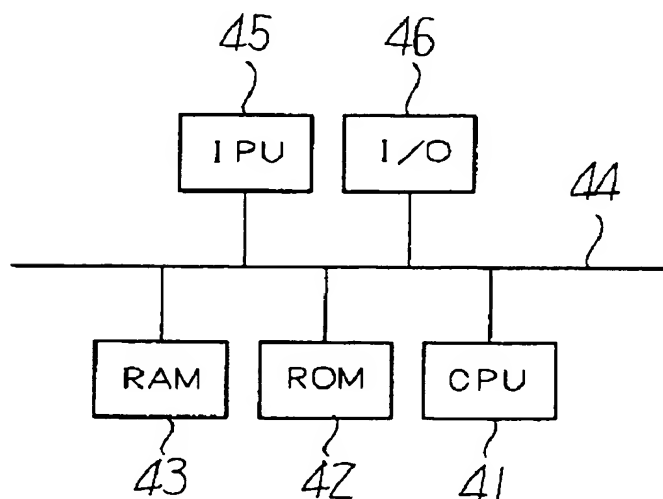
【図 7】



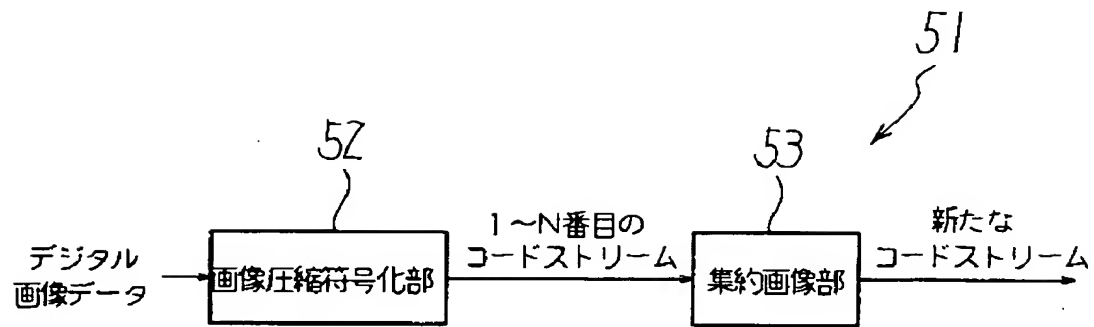
【図 8】



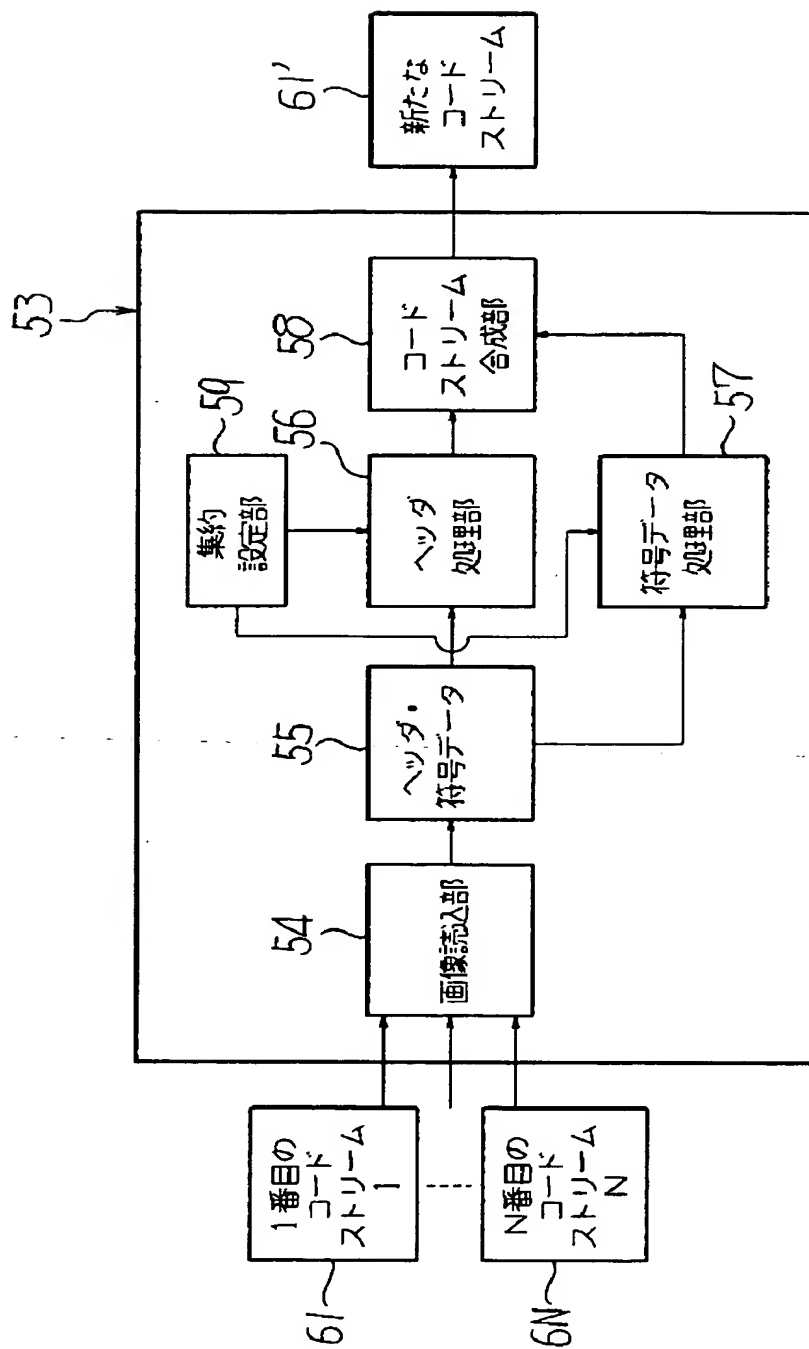
【図 9】



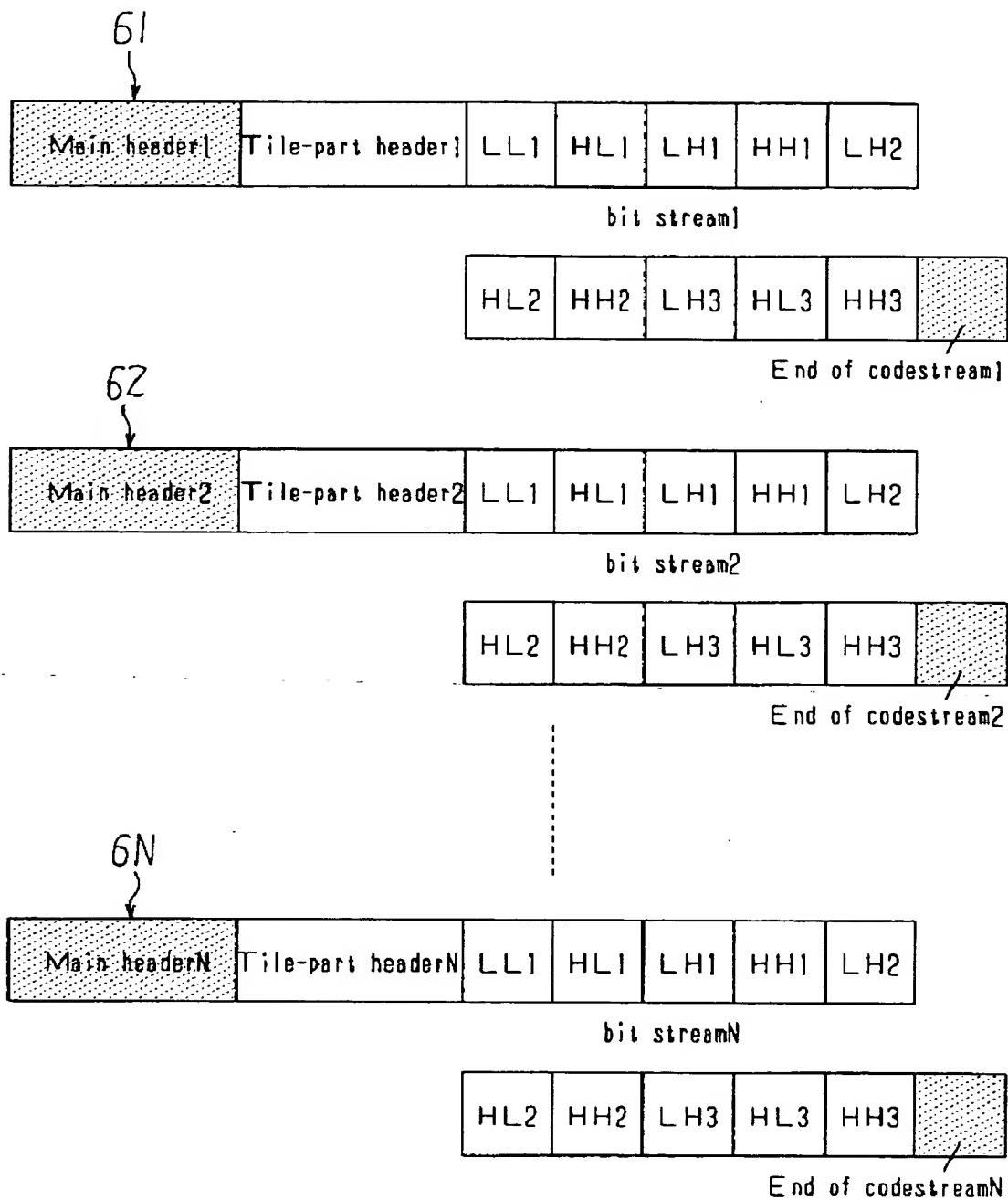
【図 10】



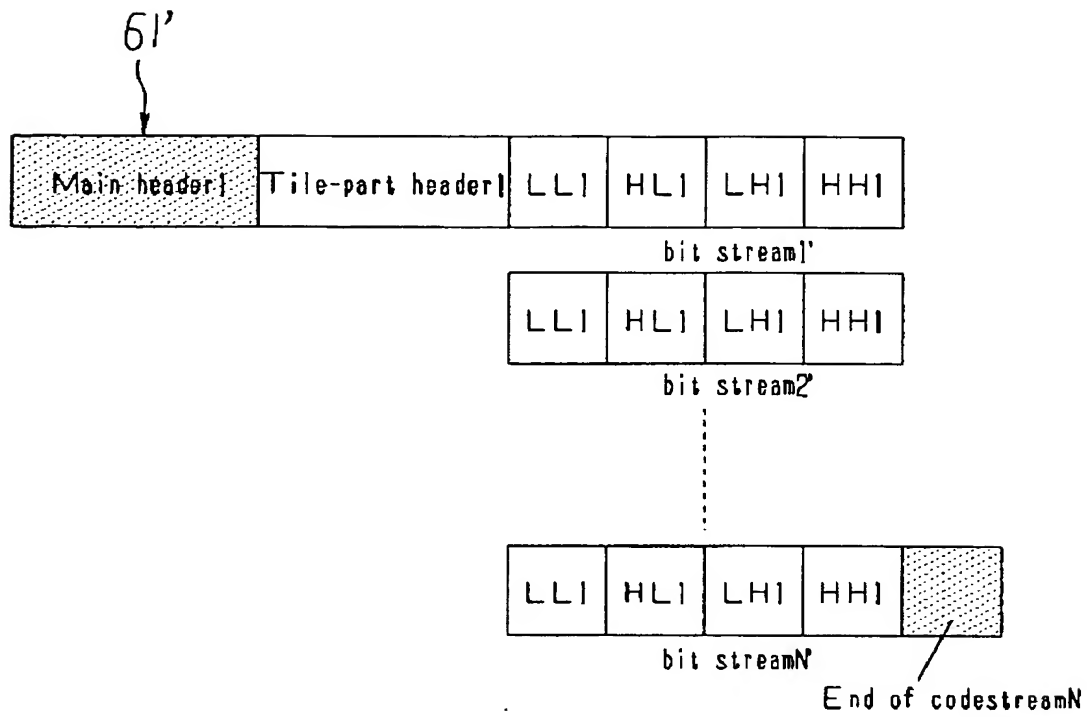
【図 11】



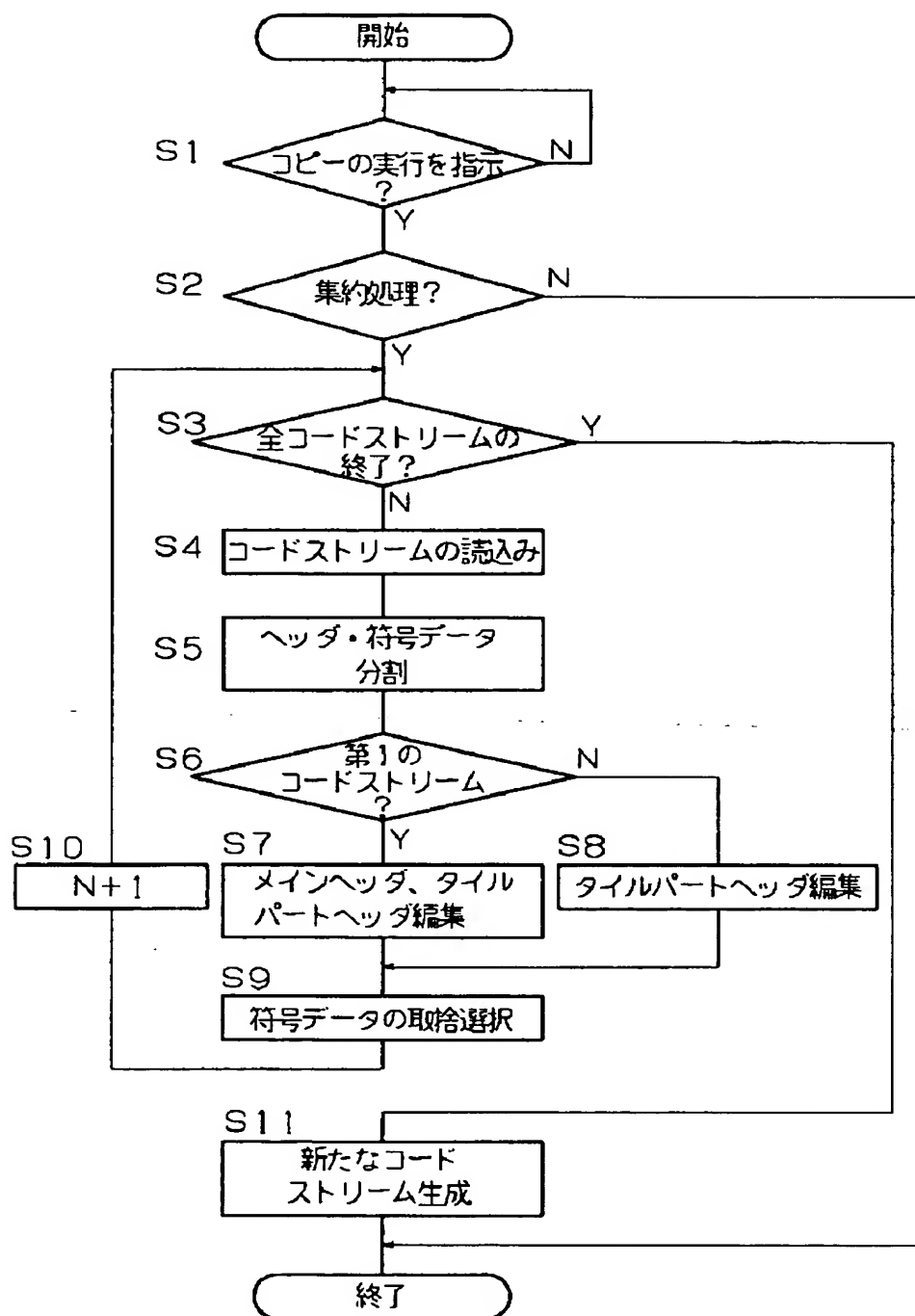
【図 12】



【図 13】



【図 14】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 すべての画像を伸長してメモリへ展開するという工程を繰り返すことなく、容易に画像の集約や、集約画像の分割を行なうことができるようにする。

【解決手段】 ヘッダ・符号データ分割処理部 55 は、複数枚の画像をそれぞれ 1 又は複数のタイルに分割し当該タイルごとに画素値を離散ウェーブレット変換して階層的に圧縮符号化した複数のコードストリームを対象として、それぞれヘッダ部分と符号データ部分とに分割する。ヘッダ処理部 56 は、この分割後のヘッダ部分のデータを各画像を 1 枚の画像に集約するために編集する。また、符号データ処理部 57 は、各画像の符号データ部分のうち 1 階層のウェーブレット係数のみを残すように取捨選択する。そして、コードストリーム合成部 57 は、この編集したヘッダ部分のデータと取捨選択した符号データとを結合して各画像を 1 枚の画像に集約した単一の新たなコードストリームを生成する。

【選択図】 図 1.1.

特願 2 0 0 3 - 0 0 1 2 2 7

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 6 7 4 7]

1. 変更年月日

2 0 0 2 年 5 月 1 7 日

[変更理由]

住所変更

住 所

東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号

氏 名

株式会社リコー